

DIN EN ISO 23953-2

ICS 97.130.20

Einsprüche bis 2014-02-13
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 23953-2:2012-09

Entwurf**Verkaufskühlmöbel –****Teil 2: Klassifizierung, Anforderungen und Prüfbedingungen
(ISO/DIS 23953-2:2013);****Deutsche Fassung prEN ISO 23953-2:2013**

Refrigerated display cabinets –

Part 2: Classification, requirements and test conditions (ISO/DIS 23953-2:2013);
German version prEN ISO 23953-2:2013

Meubles frigorifiques de vente –

Partie 2: Classification, exigences et méthodes d'essai (ISO/DIS 23953-2:2013);
Version allemande prEN ISO 23953-2:2013

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-12-13 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnkae@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Kältetechnik (FNKä) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 98 Seiten

Normenausschuss Kältetechnik (FNKä) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 23953-2:2013) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 86 „Refrigeration and air-conditioning“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 44/WG 1 „Verkaufskühlmöbel“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI (Italien) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 044-00-07 AA „Gewerbe- und Verkaufskühlmöbel“ im Normenausschuss Kältetechnik (FNKä) verantwortlich.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 23953-2:2012-09 sind folgende Änderungen vorgenommen worden:

- a) redaktionelle und technische Verbesserungen, Korrekturen und/oder Verdeutlichungen im gesamten Text zur besseren Anwendung der Norm;
- b) hinzufügen eines neuen Anhangs D „Leistungs- und Energienennwerte gewerblicher Kühlmöbel“;
- c) hinzufügen eines neuen Anhangs ZA zur Erläuterung des Zusammenhangs zwischen dieser Norm und den Anforderungen der Richtlinie 2009/125/EG zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte.

Verkaufskühlmöbel — Teil 2: Klassifizierung, Anforderungen und Prüfbedingungen (ISO/DIS 23953-2:2013)

Meubles frigorifiques de vente — Partie 2 : Classification, exigences et méthodes d'essai (ISO/DIS 23953-2:2013)

Refrigerated display cabinets — Part 2: Classification, requirements and test conditions (ISO/DIS 23953-2:2013)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.5a

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen.....	5
3.1 Allgemeines	5
3.2 Kälteanlage mit Verdichter	6
3.3 Indirekte Kälteanlagen	7
4 Anforderungen	7
4.1 Konstruktion.....	7
4.1.1 Allgemeines	7
4.1.2 Werkstoffe	9
4.1.3 Wärmedämmung	9
4.1.4 Kälteanlage	10
4.1.5 Elektrische Bauteile	10
4.1.6 Temperaturanzeige	10
4.2 Betriebsmerkmale	12
4.2.1 Geruchs- und Geschmacksfreiheit	12
4.2.2 Klassifizierung nach der Temperatur	12
4.2.3 Abtauen	12
4.2.4 Wasserdampfkondensation	13
4.2.5 Energieaufnahme	13
4.2.6 Spezifische Energieaufnahme	13
5 Prüfungen	13
5.1 Allgemeines	13
5.2 Prüfungen außerhalb des Prüfraums	13
5.2.1 Dichtheitsprüfung von Türen und Deckeln für Anwendungen bei niedriger Temperatur	14
5.2.2 Maße, Flächen	14
5.3 Prüfungen innerhalb des Prüfraums	14
5.3.1 Allgemeine Bedingungen	14
5.3.2 Vorbereitung des Prüfmöbels und allgemeine Angaben zu den Prüfverfahren	26
5.3.3 Temperaturprüfung	51
5.3.4 Wasserdampfkondensationsprüfung	57
5.3.5 Prüfung der elektrischen Energieaufnahme	58
5.3.6 Messung der Kälteleistung für Kühlmöbel mit getrennt aufgestelltem Verflüssigungssatz	58
6 Prüfbericht	67
6.1 Allgemeines	67
6.2 Prüfungen außerhalb des Prüfraums	67
6.2.1 Dichtheitsprüfung von Türen und Deckeln	67
6.2.2 Maße, Flächen und Inhalte	68
6.2.3 Prüfung auf Geruchs- und Geschmacksfreiheit	68
6.3 Prüfungen innerhalb des Prüfraums	68
6.3.1 Allgemeine Prüfbedingungen	68
6.3.2 Vorbereitung des Möbels	69
6.3.3 Temperaturprüfung	70
6.3.4 Prüfung der Wasserdampfkondensation	70
6.3.5 Prüfung der elektrischen Energieaufnahme	71
6.3.6 Messung der Kälteleistung für Möbel mit getrennt aufgestelltem Verflüssigungssatz	71

7	Markierung	72
7.1	Stapelgrenze	72
7.2	Typschild	74
7.3	Angaben des Herstellers	74
Anhang A (normativ) Warenpräsentationsfläche (TDA)		75
A.1	Allgemeines	75
A.2	Messung der TDA in einem Verkaufskühlmöbel	75
A.2.1	Berechnung der TDA	75
Anhang B (informativ) Vergleich zwischen Labor- und Ladenbedingungen		83
Anhang C (informativ) Prüfung der Geruchs- und Geschmacksfreiheit		84
C.1	Vorbereitung und Prüfung	84
C.1.1	Umgebungstemperatur	84
C.1.2	Reinigung	84
C.1.3	Thermostateinstellung	84
C.1.4	Proben	84
C.1.5	Prüfdauer	84
C.2	Untersuchung der Proben	85
C.2.1	Bedingungen	85
C.2.2	Bewertung	85
Anhang D (normativ) Leistungs- und Energienennwerte gewerblicher Kühlmöbel		86
D.1	Anwendungsbereich	86
D.2	Norm-Nennbedingungen für Verkaufskühlmöbel	89
D.3	Anforderungen an Norm-Nennwerte für getrennt aufgestellte Verkaufskühlmöbel	89
D.3.1	Allgemeines	89
D.3.2	Bewertung der <i>DEC</i>	89
D.3.3	Bewertung der <i>REC</i>	91
D.3.4	Berechnung der elektrischen Energieaufnahme bei Verwendung alternativer Bauteile	91
D.4	Anforderungen an Norm-Nennwerte für gewerbliche Kühlmöbel mit eingebautem Verflüssigungssatz	92
D.4.1	Allgemeines	92
D.4.2	Bewertung der <i>TEC</i>	93
D.4.3	Berechnung der elektrischen Energieaufnahme bei Verwendung alternativer Bauteile in gewerblichen Kühlmöbeln mit eingebautem Verflüssigungssatz	93
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. XXX/YYYY der Kommission		95
Literaturhinweise		96

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 23953-2:2013) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 86 „Refrigeration and air-conditioning“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 44 „Gewerbliche Kühlmöbel, kältetechnische Anlagen für die Gastronomie und industrielle Kühlung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 23953-2:2005), die wie folgt technisch überarbeitet wurde:

- redaktionelle und technische Verbesserungen, Korrekturen und/oder Verdeutlichungen im gesamten Text zur besseren Anwendung der Norm;
- hinzufügen eines neuen Anhangs D „Leistungs- und Energienennwerte gewerblicher Kühlmöbel“;
- hinzufügen eines neuen Anhangs ZA zur Erläuterung des Zusammenhangs zwischen dieser Norm und den Anforderungen der Richtlinie 2009/125/EG zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte.

EN ISO 23953 besteht aus den folgenden Teilen unter dem allgemeinen Titel *Verkaufskühlmöbel*:

- *Teil 1: Begriffe*
- *Teil 2: Klassifizierung, Anforderungen und Prüfbedingungen*

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 23953 legt Anforderungen an die Konstruktion, Eigenschaften und Leistung von Verkaufskühlmöbeln für den Verkauf und die Ausstellung von Lebensmittelerzeugnissen fest. Er legt Prüfbedingungen und Prüfverfahren für den Nachweis der Erfüllung dieser Anforderungen fest sowie für die Klassifizierung der Möbel, ihre Kennzeichnung und die Liste der vom Hersteller anzugebenden Eigenschaften. Er gilt nicht für Verkaufskühlautomaten. Er gilt ebenfalls nicht für Lagermöbel oder Möbel, die beispielsweise für Catering-Zwecke oder Nicht-Einzelhandelskühlanwendungen bestimmt sind, ebenso fallen Entscheidungen hinsichtlich der Wahl der Lebensmitteltypen für die Ausstellung in den Möbeln nicht in den Geltungsbereich dieser Norm.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 817, *Refrigerants — Designation system*

ISO 23953-1:2005, *Refrigerated display cabinets — Part 1: Vocabulary*

IEC 60335-1, *Household and similar electrical appliances — Safety — Part 1: General requirements*

IEC 60335-2-89, *Household and similar electrical appliances — Safety — Part 2-89: Particular requirements for commercial refrigerating appliances with an incorporated or remote refrigerant unit or compressor*

ISO/FDIS 5149-2, *Refrigerating systems and heat pumps — Safety and environmental requirements — Part 2: Design, construction, testing, marking and documentation*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Allgemeines

t_{run}	Laufzeit – Zeit innerhalb von 24 h, während der der Verdichter läuft (oder das Magnetventil offen ist) oder der sekundäre Kälteträger zirkuliert (oder das Magnetventil offen ist), in Stunden
t_{stop}	Standzeit – Zeit innerhalb von 24 h, während der der Verdichter steht (oder das Magnetventil geschlossen ist) oder der sekundäre Kälteträger nicht zirkuliert (oder das Magnetventil geschlossen ist), abzüglich der Abtauzeit, in Stunden
t_{deft}	Abtauzeit – Zeit innerhalb von 24 h, während der der Verdichter steht (oder das Magnetventil geschlossen ist) oder der sekundäre Kälteträger im Allgemeinen nicht zirkuliert, die jedoch nicht zur Standzeit zählt, in Stunden
q_m	Massenstrom des flüssigen Kältemittels oder des sekundären Kälteträgers, in Kilogramm je Sekunde
Δt	Zeit zwischen zwei aufeinander folgenden Einzelmessungen, in Stunden
N_{max}	Anzahl der Einzelmessungen in 24 h
n_{deft}	Anzahl der Abtauungen innerhalb von 24 h
DEC	direkte elektrische Energieaufnahme, in Kilowattstunden je 24 h

REC_{RC}	der Kälteleistung entsprechende elektrische Energieaufnahme, in Kilowattstunden je 24 h, für Möbel mit getrennt aufgestellter Kälteanlage mit Verdichter
REC_{RI}	der Kälteleistung entsprechende elektrische Energieaufnahme, in Kilowattstunden je 24 h, für Möbel mit getrennt aufgestellter indirekter Kälteanlage
TEC	gesamte Energieaufnahme, in Kilowattstunden je 24 h
TDA	Gesamt-Präsentationsfläche, in Quadratmeter (siehe Anhang A)
TEC/TDA	spezifische Energieaufnahme (SEC) für Verkaufskühlmöbel, in Kilowattstunden je 24 h je Quadratmeter
t_{rr}	relative oder prozentuale Laufzeit: $t_{rr} = \frac{t_{run}}{t_{run} + t_{stop}} = \frac{t_{run}}{24 - t_{deft}}$
Dabei ist	$t_{run} + t_{stop} + t_{deft} = 24 \text{ h}$
Φ_n	momentane Kälteleistung, in Kilowatt

3.2 Kälteanlage mit Verdichter

h_8, h_4	spezifische Enthalpie, in Kilojoule je Kilogramm, wobei der Zustand im Punkt 8 dem Kältemittelaustritt aus dem Möbel und im Punkt 4 dem Kältemiteleintritt in das Möbel entspricht
θ_7	Temperatur des Kältemittels am Verdampferaustritt, in Grad Celsius
θ_8	Temperatur des Kältemittels am Austritt aus dem Möbel, in Grad Celsius
θ_4	Temperatur des Kältemittels am Eintritt in das Möbel, in Grad Celsius
θ_5	Temperatur des Kältemittels am Verdampfereintritt, in Grad Celsius
p_8	Temperatur des Kältemittels am Austritt aus dem Möbel, in Pascal
θ_{mrun}	arithmetisches Mittel der Verdampfer Nassdampf Temperatur, in Grad Celsius, die entsprechend der Dampfdrucktabelle für das verwendete Kältemittel während der Laufzeit t_{run} dem Druck p_8 entspricht
θ_{min}	arithmetisches Mittel der Verdampfer Nassdampf Temperatur, in Grad Celsius, die entsprechend der Dampfdrucktabelle für das verwendete Kältemittel während der letzten 10 % aller Laufzeitperioden dem Druck p_8 entspricht
T_{mrun}	$= \theta_{mrun} + 273,18$, in Kelvin

3.3 Indirekte Kälteanlagen

θ_i	die Temperatur des sekundären Kälteträgers am Eintritt in das Möbel, in Grad Celsius
θ_o	die Temperatur des sekundären Kälteträgers am Austritt aus dem Möbel, in Grad Celsius
θ	die mittlere Temperatur des sekundären Kälteträgers, in Grad Celsius $(\theta_i + \theta_o)/2$
$\theta_{mr\text{un}}$	arithmetisches Mittel der mittleren Temperatur (θ) des sekundären Kälteträgers, in Grad Celsius, während der Laufzeit t_{run}
θ_{min}	arithmetisches Mittel der mittleren Temperatur (θ) des sekundären Kälteträgers, in Grad Celsius, während der letzten 10 % aller Laufzeitperioden
$q_{mr\text{un}}$	arithmetisches Mittel des Massenstroms des sekundären Kälteträgers während der Laufzeit t_{run} , in Kilogramm je Sekunde
c_i	spezifische Wärmekapazität des sekundären Kälteträgers am Eintritt in das Möbel, in Kilojoule je Kilogramm je Grad Celsius
c_o	spezifische Wärmekapazität des sekundären Kälteträgers am Austritt aus dem Möbel, in Kilojoule je Kilogramm je Grad Celsius
$p_{i\text{run}} - p_{o\text{run}}$	Druckdifferenz zwischen Eintritt und Austritt des Möbels während der Laufzeit t_{run} , in Kilopascal
CPEC	elektrische Energieaufnahme der Pumpen, in Kilowattstunden je 24 h
ν	spezifisches Volumen des sekundären Kälteträgers, in Kubikmeter je Kilogramm (vereinfacht: $\nu = \text{konst.} = 0,001 \text{ m}^3/\text{kg}$)

4 Anforderungen

4.1 Konstruktion

4.1.1 Allgemeines

4.1.1.1 Festigkeit und Steifigkeit

Das Möbel und seine Teile müssen mit ausreichender Festigkeit und Steifigkeit für die normalen Bedingungen bei Handhabung, Transport und Betrieb konstruiert werden; folgende Punkte sind zu beachten:

- die Innenausstattung, einschließlich Regalauslagen, Körben, Schienen usw. sowie deren Unterbau, muss für die geforderte Beanspruchung ausreichend stabil sein;
- wenn bewegliche Regalauslagen, Körbe, Schalen oder Schubladen eingebaut sind, müssen diese auch bei voller Beladung ihre Form bewahren und leicht zu bewegen sein;
- alle Teile, die mit einem Anschlag versehen sind, um versehentliches Herausnehmen zu verhindern, müssen bei voller Beladung, und wenn sie bis zum Anschlag herausgezogen sind, selbsttragend sein;
- Anschläge.

4.1.1.2 Rohre und Verbindungen

Rohre und Verbindungen zu beweglichen und federnd angebrachten Teilen müssen so angeordnet sein, dass sie sich nicht berühren oder schädliche Schwingungen auf andere Teile übertragen. Alle anderen Rohre und Verbindungen müssen sicher befestigt sein, und es müssen ausreichend freie Längen und/oder schwingungsdämpfende Einrichtungen vorhanden sein, um einen Ermüdungsbruch zu verhindern. Erforderlichenfalls müssen Rohre und Ventile ausreichend wärmegeämmt sein.

4.1.1.3 Kondensatabführung

Wenn Abflussrinnen, Tropfschalen oder Verdunstungsbehälter eingebaut sind, müssen diese ein ausreichend großes Fassungsvermögen haben und leicht zugänglich und zu reinigen sein.

Jeder Kondensat- oder Abtauwasserbehälter oder jede Gruppe von Behältern, die von Hand geleert werden müssen, muss ein Fassungsvermögen für einen normalen Betrieb von mindestens 48 h in der für das Kühlmöbel vorgesehenen Klimaklasse aufweisen.

4.1.1.4 Geschlossene Kühlmöbel (Selbstbedienungsmöbel)

Geschlossene Kühlmöbel müssen bestimmte besondere Anforderungen wie folgt erfüllen.

Schwenkbar aufgehängte Deckel und Türen müssen bei verschiedenen Öffnungswinkeln bis einschließlich 60° geöffnet werden.

Verglaste Türen und Deckel müssen in der vom Hersteller festgelegten Klimaklasse kondensatfrei sein.

Türverschlüsse und Scharniere müssen unter normalen Betriebsbedingungen leicht und gut funktionieren und für einen einwandfreien Betrieb ohne übermäßigen Verschleiß ausgelegt sein.

Wenn Türen oder Deckel zur Sicherstellung eines luftdichten Abschlusses zu dem gekühlten Raum geschlossen sind, darf nicht zu viel Umgebungsluft nach innen dringen.

Die Türen oder Deckel dürfen sich nicht von selbst öffnen.

Die Dichtung muss aus einem Werkstoff sein, dessen Eigenschaften mit den Betriebsbedingungen (insbesondere Temperaturen) verträglich sind. Bei mechanischen Verschlussvorrichtungen ist ein Anschlag oder eine andere Vorrichtung vorzusehen, um eine übermäßige Verformung der Dichtung zu verhindern.

4.1.1.5 Verbindungs- und Nahtstellen

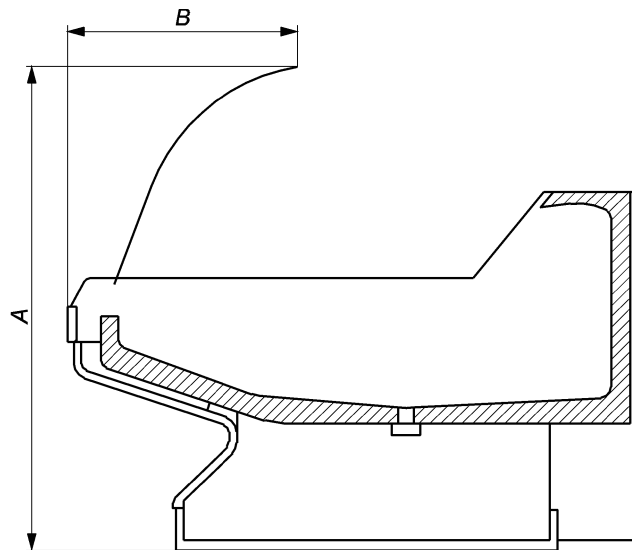
Alle konstruktiven Verbindungs- und Nahtstellen innerhalb des Nettoinhalts müssen die Ansammlung von möglicherweise schädlichen Stoffen verhindern.

Alle konstruktiven Verbindungs- und Nahtstellen innerhalb des Nettoinhalts müssen eine leichte Entfernung von eventuellen Ablagerungen möglicherweise schädlicher Stoffe ermöglichen.

4.1.1.6 Hustenschutz

Bei Möbeln für die Ausstellung und den Verkauf von unverpackten Lebensmittelerzeugnissen muss die Frontseite einen Schutz gegen die Gefahr der Kontamination durch Verbraucher bei Handhabung, z. B. durch Husten usw., bilden.

Zu diesem Zweck muss die Summe des in Bild 1 dargestellten senkrechten Maßes *A* und des waagerechten Maßes *B* mindestens 1 500 mm betragen.



Legende

- A* senkrechtes Maß
B waagerechtes Maß

Bild 1 — Maße für den Hustenschutz

4.1.2 Werkstoffe

4.1.2.1 Allgemeines

Die Werkstoffe müssen dauerhaft sein und dürfen weder die Entwicklung von Schimmel fördern noch Geruch abgeben.

Unter normalen Betriebsbedingungen müssen die Werkstoffe, die mit Lebensmittelerzeugnissen in Berührung kommen, feuchtigkeitsbeständig sein und dürfen weder giftig sein noch die Lebensmittel kontaminieren.

4.1.2.2 Verschleißfestigkeit

Innen- und Außenoberflächen müssen verschleißfest sowie leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein. Die Oberflächen dürfen unter normalen Betriebsbedingungen oder während der Reinigung keine Risse bekommen, sie dürfen nicht absplittern, nicht abblättern, sich nicht abreiben lassen oder aufweichen.

4.1.2.3 Korrosionsbeständigkeit

Metallteile, die bei der Ausführung der Kühlmöbel verwendet werden, müssen eine ihrer Lage und Funktion entsprechende Korrosionsbeständigkeit aufweisen.

4.1.3 Wärmedämmung

4.1.3.1 Wirksamkeit

Die Wärmedämmung muss wirksam und dauerhaft befestigt sein. Der Wärmedämmstoff darf insbesondere nicht schrumpfen und unter normalen Betriebsbedingungen keine Ansammlung von Feuchtigkeit zulassen (siehe 4.2.4).

4.1.3.2 Dampfdiffusionsdichtheit

Es sind geeignete Mittel anzuwenden, damit die Wärmedämmung durch das Eindringen von Feuchtigkeit nicht beeinträchtigt wird.

4.1.3.3 Schaumkörper

Wenn der Raum für die Dämmschicht nach innen entlüftet wird, muss sichergestellt werden, dass keine Teilchen des Dämmstoffs in das Ausstellungsfach der Lebensmittelerzeugnisse eindringen können.

Bei faserigen Dämmstoffen darf es nicht möglich sein, mit einem starren Prüffinger mit einem Durchmesser von 1 mm bei Aufwendung einer vernachlässigbaren Kraft in eine Öffnung einzudringen, die den Zugang zum Dämmstoff gestattet.

4.1.4 Kälteanlage

4.1.4.1 Auslegung und Konstruktion

Bei der Auslegung und Konstruktion aller einem Innendruck ausgesetzten Teile der Kälteanlage ist der maximale Arbeitsdruck, dem die Teile während des Betriebs und im Stillstand des Möbels ausgesetzt sind, zu berücksichtigen.

Bei Verkaufskühlmöbeln mit eingebautem Verflüssigungssatz oder Bauteilen davon, die vor dem Transport mit Kältemittel befüllt werden, muss die maximale Umgebungstemperatur während des Transports berücksichtigt werden. Alle Kältemittel enthaltenden Teile müssen ISO/FDIS 5149-2 entsprechen.

4.1.4.2 Kondensation

Es müssen angemessene Vorkehrungen getroffen werden, damit das Wasser, das sich an den kalten Oberflächen des Möbels und seiner Teile niederschlägt, den Betrieb der Kälteanlage oder ihrer Regelgeräte nicht beeinträchtigt.

4.1.4.3 Schutz der Anlage

Bei Möbeln mit Türen oder Deckeln darf die Kälteanlage keinen Schaden erleiden, wenn ein(e) beliebige(r) Tür oder Deckel in dem Möbel offen gelassen wird, während dieses bei einer Umgebungstemperatur entsprechend der für das Möbel vorgesehenen Klimaklasse betrieben wird (siehe Tabelle 3).

Wenn die Tür oder der Deckel unter normalen Betriebsbedingungen offen gelassen wird (z. B. während der Beschickung mit Produkten) oder versehentlich offen bleibt, kann sich ein automatischer Motorüberlastschutz einschalten.

4.1.4.4 Kältemittel

Bei der Entscheidung über das Kältemittel für die Anlage sind die möglichen Gefahren zu berücksichtigen, die mit der Verwendung bestimmter Kältemittel und Wärmeträger oder sekundärer Kälteüberträger aufgrund ihrer Toxizität, Entflammbarkeit usw. verbunden sind. Hinweise zu diesem Punkt sind ISO/FDIS 5149-2 zu entnehmen.

4.1.5 Elektrische Bauteile

Elektrische Bauteile müssen IEC 60335-2-89 und IEC 60335-1 entsprechen.

4.1.6 Temperaturanzeige

Die Möbel müssen als Indikator für den Betrieb und die einwandfreie Funktion der Kälteausrüstung sowie ihren Betriebszustand eine Temperaturanzeige enthalten, die die Lufttemperatur in Verkaufskühlmöbeln anzeigt.

ANMERKUNG Die gemessene Lufttemperatur ist in der Regel nicht identisch mit der Temperatur der Lebensmittelerzeugnisse in den Verkaufskühlmöbeln.

4.1.6.1 Temperaturmessgerät

Es müssen geeignete Temperaturmessgeräte verwendet werden, d. h. Geräte, die die nachstehend aufgeführten Bedingungen erfüllen:

- das Temperaturmessgerät muss das Symbol für die Einheit (°C) aufweisen oder anzeigen;
- der Messbereich muss mindestens zwischen –25 °C und +15 °C liegen;
- die Skalenteilung oder die kleinste numerische Einteilung muss gleich oder kleiner 1 °C sein;
- maximale Fehler müssen im gesamten Messbereich 2 K betragen;
- die Zeitkonstante t_{90} des Fühlers muss gleich oder kleiner 20 min sein.

ANMERKUNG Die Zeitkonstante t_{90} ist die Zeit, in der 90 % einer plötzlichen Temperaturänderung von 20 °C angezeigt werden, wobei das Messmedium mäßig bewegte Luft ist (Geschwindigkeit 1 m/s).

4.1.6.2 Anordnung des Temperaturaufnehmers

Der Temperaturaufnehmer muss leicht zugänglich sein, um die Überprüfung der korrekten Temperaturanzeige und den Austausch des Temperaturmessgeräts im Betrieb zu ermöglichen.

ANMERKUNG 1 Der Temperaturaufnehmer eines Thermometers gilt als „leicht zugänglich“, wenn er für Prüfzwecke direkt zugänglich ist. Dabei darf das Entfernen einer Abdeckplatte zur Durchführung des Austauschs erforderlich sein.

ANMERKUNG 2 Für Möbel mit natürlicher Luftumwälzung (stiller Kühlung) gilt die Anordnung des Temperaturaufnehmers in einem Führungsrohr auch dann als „leicht zugänglich“, wenn der Fühler ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs in das Führungsrohr eingeführt oder aus diesem entnommen werden kann.

Durch das Montageverfahren darf möglichst keine Wärme auf den Temperaturaufnehmer übertragen oder davon abgeleitet werden.

Der Temperaturaufnehmer muss gegen Wärmestrahlung aus der äußeren Umgebung abgeschirmt werden.

Die Anordnung des Temperaturaufnehmers wird als Teil der Temperaturprüfung für das Verkaufskühlmöbel definiert. Während der Prüfung müssen die Lufttemperaturen an der festgelegten Stelle, an der der Fühler angebracht ist, gemessen und diese Werte in den Prüfbericht eingetragen werden.

ANMERKUNG 3 Es liegt in der Verantwortung des Lieferanten und des Anwenders sicherzustellen, dass die Temperaturmessungen den nationalen Bestimmungen zur Temperaturüberwachung von Lebensmittelerzeugnissen entsprechen.

4.1.6.3 Anzahl der Temperaturmessgeräte

Bei Verwendung von Temperaturmessgeräten in Verkaufskühlmöbeln muss:

- für jedes Verkaufskühlmöbel mit einem eigenen Kältekreislauf ein Temperaturmessgerät verwendet werden;
- bei mehreren Verkaufskühlmöbeln mit einem gemeinsamen Kältekreislauf, die in einer Temperaturklasse betrieben werden, mindestens ein Temperaturmessgerät für höchstens zwei Verkaufskühlmöbel mit einer Gesamtlänge von höchstens 3,75 m vorgesehen werden;
- bei mehreren Verkaufskühlmöbeln mit einem gemeinsamen Kältekreislauf, die in unterschiedlichen Temperaturklassen betrieben werden, die vorstehende Anforderung eingehalten werden, wobei jedoch für jede Temperaturklasse getrennte Temperaturmessgeräte verwendet werden müssen.

4.2 Betriebsmerkmale

4.2.1 Geruchs- und Geschmacksfreiheit

Geruchs- und Geschmacksfreiheit sind nicht zwingend vorgeschrieben. Ein mögliches Prüfverfahren ist in Anhang C enthalten.

4.2.2 Klassifizierung nach der Temperatur

Die Leistung der Möbel muss einer der in Tabelle 1 angegebenen Temperaturklassen entsprechen. Die Leistung muss nach den in 5.3.3 festgelegten Bedingungen und Prüfverfahren überprüft werden.

ANMERKUNG In Anhang B werden Labor- und Ladenbedingungen verglichen.

Tabelle 1 — M-Paket-Temperaturklassen

Klasse	Höchste Temperatur θ_{ah} des wärmsten M-Pakets gleich oder niedriger als ^{a,b}	Niedrigste Temperatur θ_b des kältesten M-Pakets gleich oder höher als ^b	Höchste Mindest- Temperatur θ_{al} des wärmsten M-Pakets gleich oder niedriger als ^a
	°C		
L1	−15	−	−18
L2	−12	−	−18
L3	−12	−	−15
M0	+4	−1	−
M*	6	−1	−
M1	+5	−1	−
M2	+7	−1	−
H1	+10	+1	−
H2	+10	−1	−
S	Sonderklasse		
^a Siehe Bild 30 a).			
^b Siehe Bild 30 b).			
[*] Bei Klasse M ist die höchste Temperatur θ_{ah} des wärmsten Pakets $\leq 6,1$ °C, der Mittelwert des wärmsten M-Pakets ist jedoch ≤ 5 °C.			

4.2.3 Abtauen

Die Ansammlung von Eis, Reif oder Schnee auf Oberflächen innerhalb des gekühlten Raums (abgesehen von den Oberflächen der Prüfpakete) sowie die Ansammlung von Abtauwasser dürfen nicht auftreten, da es die Leistung der Möbel, die nicht für die Abtauung von Hand vorgesehen sind, beeinträchtigen würde. Dies muss nach den in 5.3.3.4 festgelegten Bedingungen und Prüfverfahren überprüft werden.

Das vorgeschlagene Abtauverfahren (automatisch oder von Hand) darf die Temperaturanforderungen nicht beeinträchtigen.

Für Möbel oder Teile von Möbeln mit Abtauung von Hand muss der Hersteller alle erforderlichen Anweisungen für den korrekten Betrieb des Abtausystems liefern.

4.2.4 Wasserdampfkondensation

Die Leistung der Möbel darf nicht durch Wasserdampfkondensation beeinträchtigt werden. Die Menge der Wasserdampfkondensation muss nach den in 5.3.4 angegebenen Bedingungen und Prüfverfahren überprüft werden.

4.2.5 Energieaufnahme

Die Kälteleistung und die Energieaufnahme müssen vom Hersteller angegeben werden.

Die direkte elektrische Energieaufnahme (DEC) und, bei Möbeln mit getrennt aufgestelltem Verflüssigungssatz, die der Kälteleistung entsprechende elektrische Energieaufnahme (REC) sowie die Gesamtenergieaufnahme (TEC) müssen entsprechend den in 5.3.5 und 5.3.6 festgelegten Bedingungen und Prüfverfahren gemessen und berechnet werden.

4.2.6 Spezifische Energieaufnahme

Die spezifische Energieaufnahme SEC des Möbels als Verhältnis zwischen TEC und TDA muss der Hersteller angeben; dieser Wert ist der beste Indikator für die Leistungsbewertung eines gewerblichen Kühlmöbels.

5 Prüfungen

5.1 Allgemeines

Ist die Überprüfung der Eigenschaften eines Möbels erforderlich, müssen alle Prüfungen an ein und demselben Möbel durchgeführt werden. Diese Prüfungen dürfen auch individuell für die Untersuchung einer bestimmten Eigenschaft erfolgen.

Tabelle 2 führt die Prüfungen auf. Die Möbel müssen den in diesem Teil der ISO 23953 festgelegten Anforderungen bei Anwendung des vorgesehenen Prüfverfahrens entsprechen.

Tabelle 2 — Liste der Prüfungen

Prüfungen und Inspektionen	Abschnitt mit Anforderung in diesem Teil der ISO 23953	Prüfverfahren	
Dichtheitsprüfung	4.1	5.2.1	Außerhalb des Prüfraums (siehe 5.2)
Physikalische Abmessungen für den Hustenschutz	4.1.1.6	5.2.2	
Geruchs- und Geschmacksfreiheit (nicht zwingend vorgeschrieben)	—	Anhang C	
Temperatur	4.2.2	5.3.3	Innerhalb des Prüfraums (siehe 5.3)
Abtauung	4.2.3	5.3.3	
Wasserdampfkondensation	4.2.4	5.3.4	
Energieaufnahme	4.2.5	5.3.5 und 5.3.6	

5.2 Prüfungen außerhalb des Prüfraums

Die Prüfungen, die außerhalb des Prüfraums durchgeführt werden dürfen, sind Überprüfungen der Konstruktionseigenschaften, der physikalischen Abmessungen und der Geruchs- und Geschmacksfreiheit.

5.2.1 Dichtheitsprüfung von Türen und Deckeln für Anwendungen bei niedriger Temperatur

Die Wirksamkeit der Türen oder Deckel zur Sicherstellung der Dichtheit muss wie folgt geprüft werden (Möbel ausgeschaltet).

Einführen eines Papierstreifens mit einer Breite von 50 mm, einer Dicke von 0,08 mm und einer geeigneten Länge an einem beliebigen Punkt der Dichtung. Bei normal geschlossener/-m Tür oder Deckel darf sich der Papierstreifen nicht frei bewegen.

ANMERKUNG 1 Es wird darauf hingewiesen, dass einige Möbel mit Türen zur Sicherstellung der Luftdichtheit mit Dekompressionsventilen versehen sind, die das Eindringen von Luft für kurze Zeit zulassen, so dass ein im Möbel entstandener Druckverlust ausgeglichen werden kann. Für diese Ventile ist keine Prüfung erforderlich.

ANMERKUNG 2 Die ungünstigsten Stellen können durch Prüfung der Haftung der Dichtung bei geschlossenem Möbel und eingeschalteter Innenbeleuchtung festgestellt werden.

5.2.2 Maße, Flächen

Die Messungen müssen bei außer Betrieb befindlichem Möbel und bei Aufstellung an einem Ort, an dem die Temperatur zwischen 16 °C und 30 °C gehalten werden kann, erfolgen.

Für Möbel mit abnehmbaren Seitenwänden sind die Gesamtmaße mit und ohne Seiten anzugeben. Wenn das Möbel Hebevorrichtungen oder andere Bauteile zur Höhenverstellung enthält, muss die angegebene Höhe die erforderliche Mindesthöhe für die Aufstellung des Möbels sein.

Die Warenpräsentationsfläche (TDA) ist nach Anhang A zu berechnen.

5.3 Prüfungen innerhalb des Prüfraums

Die Prüfungen, die innerhalb des Prüfraums durchgeführt werden, beinhalten die Bestimmung der folgenden Eigenschaften:

- Temperatur und Abtauung;
- Wasserdampfkondensation;
- elektrische Energieaufnahme;
- Kälteleistung.

Diese Messungen sollten gleichzeitig durchgeführt werden.

5.3.1 Allgemeine Bedingungen

In diesem Abschnitt werden allgemeine Prüfbedingungen beschrieben, die für alle in 5.3.3 bis 5.3.6 festgelegten Prüfungen innerhalb des Prüfraums gleich sind. Diese Bedingungen betreffen den Prüfraum, die Prüfpakete, die M-Pakete und die Messeinrichtungen.

5.3.1.1 Prüfraum – Allgemeine Auslegung, Wände, Boden und Strahlungswärme

Der Prüfraum muss ein quaderförmiger Raum sein, in dem zwei der sich gegenüberliegenden Seitenwände, bezeichnet als „technische Zuluftseitenwand“ und als „technische Rückluftseitenwand“, so ausgelegt sind, dass sie innerhalb des Prüfraums einen gleichmäßigen, horizontalen Luftstrom erzeugen. Der Abstand zwischen diesen beiden „technischen Seitenwänden“ wird als die „Länge“ des Prüfraums bezeichnet.

Die Mindest-Nutzabmessungen (Länge, Breite, Höhe) des Prüfraums müssen von den Gesamtabmessungen (Länge, Tiefe, Höhe) des zu prüfenden Möbels sowie der Position der Auslagenöffnung des Möbels abhängig sein (siehe 5.3.2.1).

Die Decke und die beiden nicht-technischen Seitenwände des Raums müssen wärmeisoliert und innen mit einer Metallhaut versehen sein.

Für das Gebäude eines neuen Prüfraums sollte ein Mindestwert für die Isolierung entsprechend 60 mm Polyurethanhartschaum ($\lambda = 0,03 \text{ W/(m} \cdot ^\circ\text{C)}$) verwendet werden.

Der Boden muss aus Beton oder einem wärmetechnisch vergleichbaren Werkstoff sein und/oder ausreichend isoliert sein, um sicherzustellen, dass die externen Klimabedingungen die Bodentemperatur nicht beeinträchtigen.

Es muss eine fluoreszierende Beleuchtung installiert sein, die $(600 \pm 100) \text{ lx}$, gemessen in 1 m Höhe über dem Boden, aufweist und während der Prüfdauer eingeschaltet bleibt. Das Emissionsspektrum dieser Beleuchtungsanlage innerhalb des Infrarotfeldes darf keine Spitzen mit einem Wert von mehr als $500 \text{ W/(5 nm} \cdot \text{m}^{-1})$ beinhalten.

Wände, Decken und Zwischenwände der für die Prüfung von Verkaufskühlmöbeln vorgesehenen Räume müssen hellgrau gestrichen sein (z. B. NCS 2706-G90Y oder RAL 7032) und eine Emissivität zwischen 0,9 und 1 bei 25°C besitzen.

5.3.1.2 Prüfraum (leer) – Thermische und Luftstromeigenschaften

Mindestens einmal jährlich muss eine experimentelle Bewertung der Prüfraumleistungen erfolgen:

- bei leerem Prüfraum und eingeschalteter Beleuchtung;
- in Prüfraum-Klimaklasse 3 (siehe Tabelle 3);
- durch Messen der Geschwindigkeit, der Temperatur und der relativen Luftfeuchte an verschiedenen Punkten von zwei vertikalen Ebenen, die parallel zu den technischen Seitenwänden und in einem Abstand von 600 mm von den technischen Seitenwänden angeordnet sind; und
- während dieser Bewertung befindet sich der Klimamesspunkt in der geometrischen Mitte des Prüfraums.

Diese Messpunkte müssen ein zweidimensionales Gitter bilden, in dem der Gitterabstand höchstens 500 mm in horizontaler und vertikaler Richtung beträgt. Die äußere Linie der Punkte darf höchstens 500 mm von den beiden anderen Seitenwänden, dem Boden und der Decke entfernt sein.

Bei Hindernissen/Besonderheiten entlang der Wände, deren auf die technische Seitenwand projizierte Fläche größer als 1 m^2 ist, muss ein dreidimensionales Gitter innerhalb des Prüfraums untersucht werden.

Die mittlere horizontale Luftgeschwindigkeit, gemessen während 1 min in Abständen von maximal 5 s an jedem der vorstehend definierten Punkte, muss zwischen 0,1 m/s und 0,2 m/s liegen.

Die Lufttemperatur, gemessen an jedem der vorstehend definierten Punkte, darf um nicht mehr als 2°C von der Nenntemperatur der Prüfraum-Klimaklasse abweichen.

Der Prüfraum muss so beschaffen sein, dass die Feuchtwerte innerhalb von $\pm 3\%$ des Nennwertes der relativen Luftfeuchte der Prüfraum-Klimaklasse an den festgelegten Messpunkten gehalten werden können.

Die Oberflächentemperatur der Wände, der Decke und des Bodens müssen in der Nähe der Punkte gemessen werden, die die äußere Linie des vorstehend beschriebenen Gitters bilden. Diese Oberflächentemperaturen müssen innerhalb einer Toleranz von $\pm 2^\circ\text{C}$ im Verhältnis zu der am nächstgelegenen Punkt des Gitters gemessenen Lufttemperatur liegen.

5.3.1.3 Festlegung des Prüfraum-Klimas

5.3.1.3.1 Prüfraum-Klimaklassen

Die Prüfungen sind in einer der nachstehenden Klimaklassen nach Tabelle 3 durchzuführen.

Der Prüfraum muss so beschaffen sein, dass während der Prüfung die Temperatur an dem/den angegebenen Klimamesspunkt(en) auf ± 1 °C und die Luftfeuchte auf ± 5 % der relativen Luftfeuchte gehalten werden kann (siehe 5.3.1.3.2). Ausgenommen ist die Prüfraum-Klimaklasse 3, für welche die Toleranz der relativen Luftfeuchte stattdessen ± 3 % beträgt

Tabelle 3 — Klimaklassen

Klimaklasse des Prüfraums	Trockenkugeltemperatur °C	Relative Luftfeuchte %	Taupunkt °C	Wasserdampfgehalt in trockener Luft g/kg
0	20	50	9,3	7,3
1	16	80	12,6	9,1
8	24	55	14,4	10,2
2	22	65	15,2	10,8
3	25	60	16,7	12,0
4	30	55	20,0	14,8
6	27	70	21,1	15,8
5	40	40	23,9	18,8
7	35	75	30,0	27,3

ANMERKUNG Der Wasserdampfgehalt in trockener Luft ist einer der Hauptgrößen, die die einwandfreie Leistung und die Energieaufnahme der Möbel beeinflussen. Daher beruht die Reihenfolge der Klimaklassen in der Tabelle auf der Spalte des Wasserdampfgehalts. Siehe auch Anhang B zum Vergleich von Labor- und Ladenbedingungen.

5.3.1.3.2 Klimamesspunkt

Der Messpunkt für die Umgebungstemperatur und die relative Luftfeuchte muss in der Mitte der Längenausdehnung des Möbels an den in den Bildern 2 bis 5 angegebenen Stellen liegen.

Bei typischen Inseln und Inseln mit Zuluft (Luftaustritt) in der Mitte sind die Temperaturen an beiden Seiten zu messen [siehe Bilder 3a), b), c)].

Bei steckerfertigen Möbeln muss durch Luftablenkungen oder andere Mittel verhindert werden, dass der warme Verflüssigerluftstrom die Temperatur am Messpunkt beeinflusst (siehe 5.3.2.1, Bild 10).

Maße in Millimeter

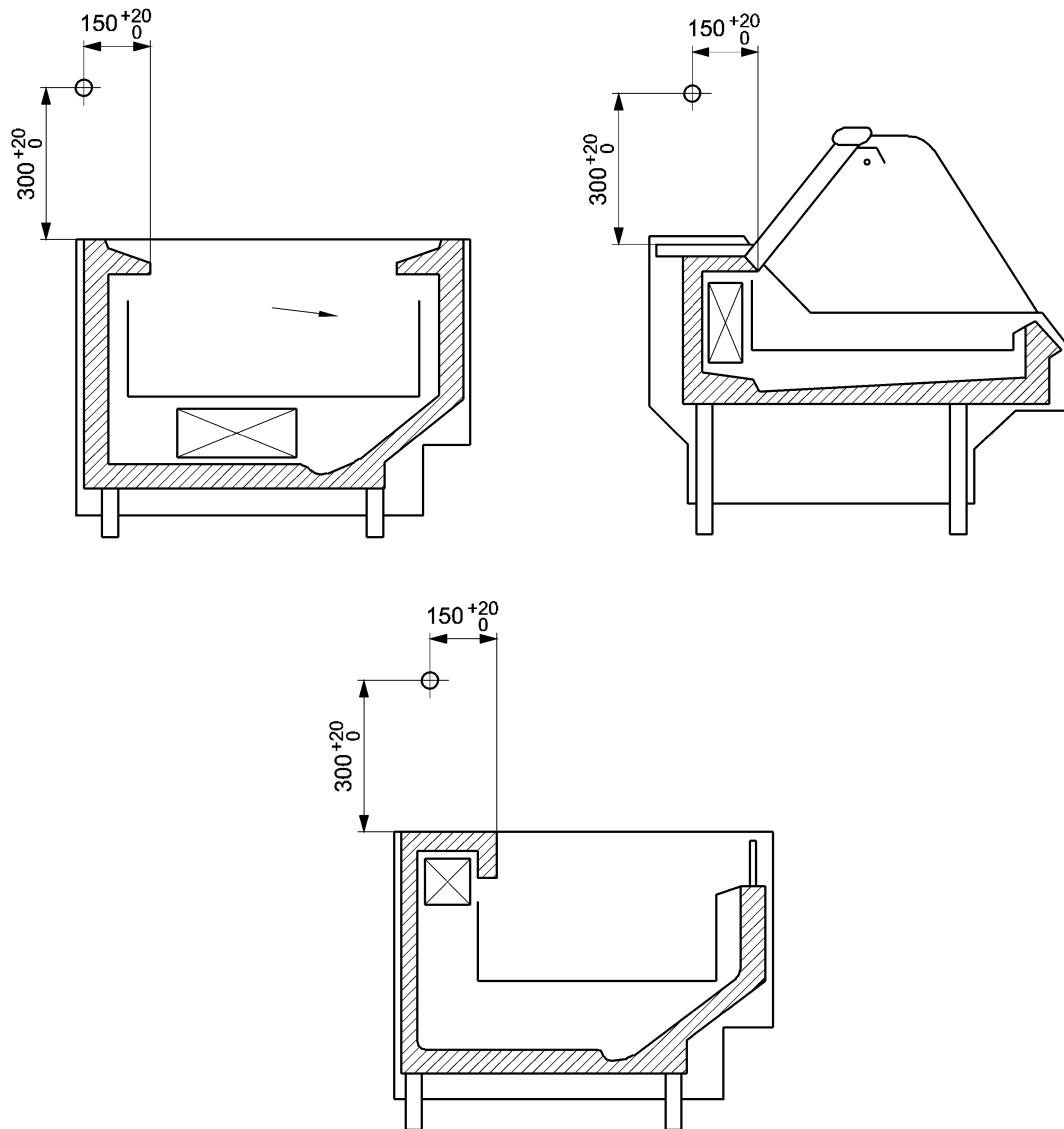


Bild 2 — Klima-Messpunkte für zwei typische Beispiele für horizontale, offene Möbel in Wandaufstellung und ein Beispiel für eine Bedienungstheke

Maße in Millimeter

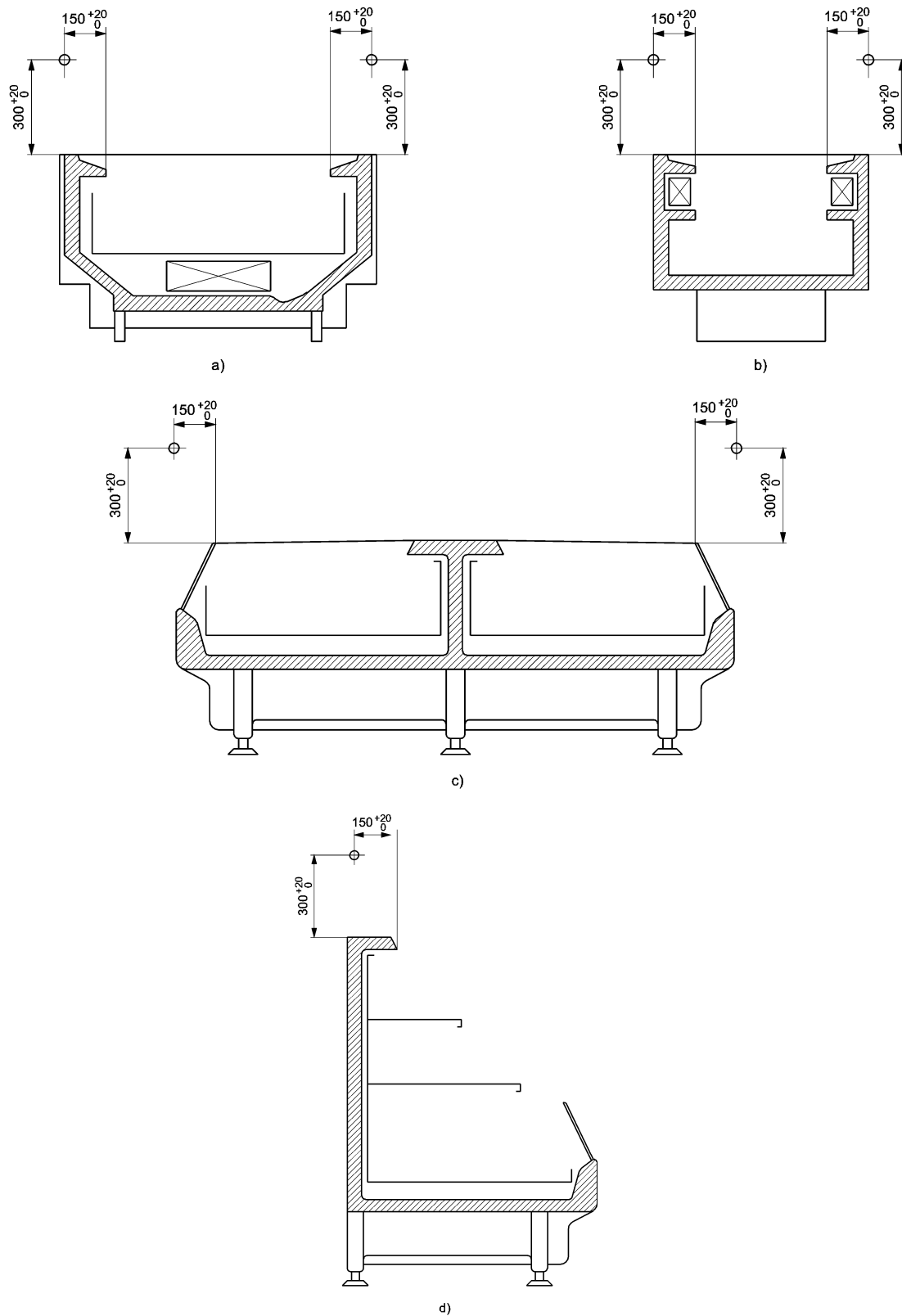


Bild 3 — Klima-Messpunkt für zwei typische Beispiele für horizontale, offene Möbel in Inselaufstellung [a), b)], für Inseln mit Zuluft (Luftaustritt) in der Mitte [c)] und für halbhoh vertikale Möbel [d)]

Maße in Millimeter

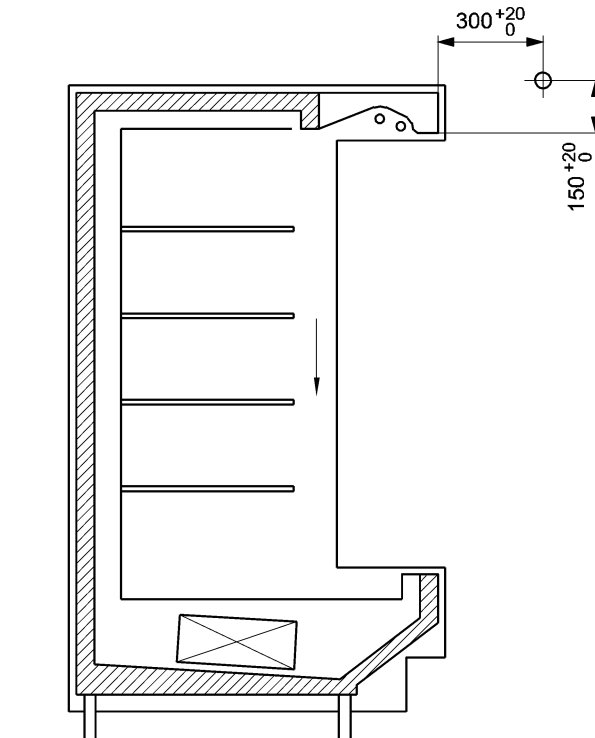


Bild 4 — Klima-Messpunkte für ein typisches Beispiel für ein Regal

Maße in Millimeter

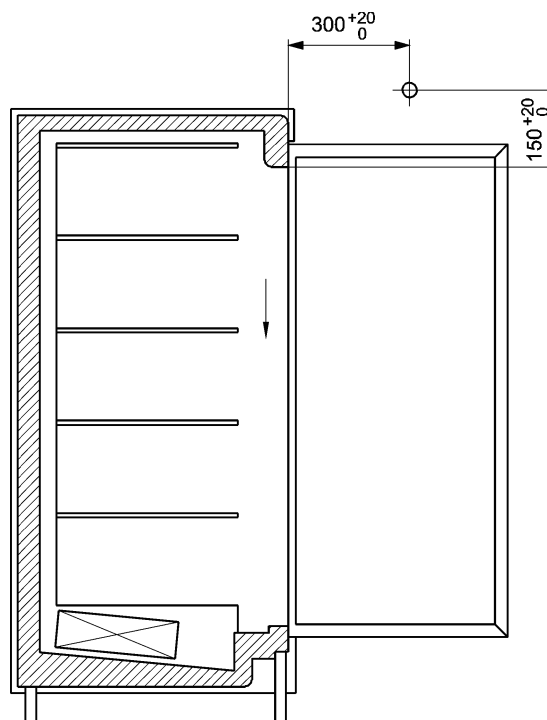


Bild 5 — Klima-Messpunkt für ein typisches Beispiel für ein vertikales Möbel mit Glastüren

5.3.1.4 Prüfpakete und Lebensdauer

Für die Prüfungen müssen quaderförmige Prüfpakete verwendet werden; die Maße und das Gewicht der Prüfpakete, einschließlich der Verpackung, müssen den Angaben in Tabelle 4 entsprechen.

Die Grenzabmaße für neue Prüfpakete müssen Folgendem entsprechen:

- ± 2 mm für lineare Maße von 25 mm bis 50 mm;
- ± 4 mm für lineare Maße von 100 mm bis 200 mm;
- ± 2 % für das Gewicht.

Tabelle 4 — Maße und Gewicht der Prüfpakete

Maße mm	Gewicht g
50 × 100 × 100	500
50 × 100 × 200	1 000
Die nachstehenden Pakete können als Füller verwendet werden, um die Beladung des Möbels zu vervollständigen:	
25 × 100 × 200	500

Aufgrund der Häufigkeit der Benutzung und des Drucks während der Beschickung können sich Maße und Gewicht der Pakete verändern. Prüfpakete müssen jährlich auf die Übereinstimmung mit folgenden Lebensdauertoleranzen überprüft werden. Falls bei einem der Prüfpakete festgestellt wird, dass es eines der Grenzabmaße überschreitet, muss es ausgetauscht werden.

- a) Gewichtsverlust: –5 %;
- b) Folienverpackung: keine sichtbaren Löcher;
- c) Veränderung der linearen Maße:
 - 1) ± 4 mm für die Maße 25 mm und 50 mm;
 - 2) ± 8 mm für die Maße 100 mm und 200 mm.

Jedes Prüfpaket muss aus einem Füllstoff und einer Folienverpackung bestehen.

Füllstoff, der auf 1 000 g folgende Anteile enthält:

- 230,0 g Oxyethylmethylcellulose;
- 764,2 g Wasser;
- 5,0 g Kochsalz; und
- 0,8 g Parachlormetakresol.

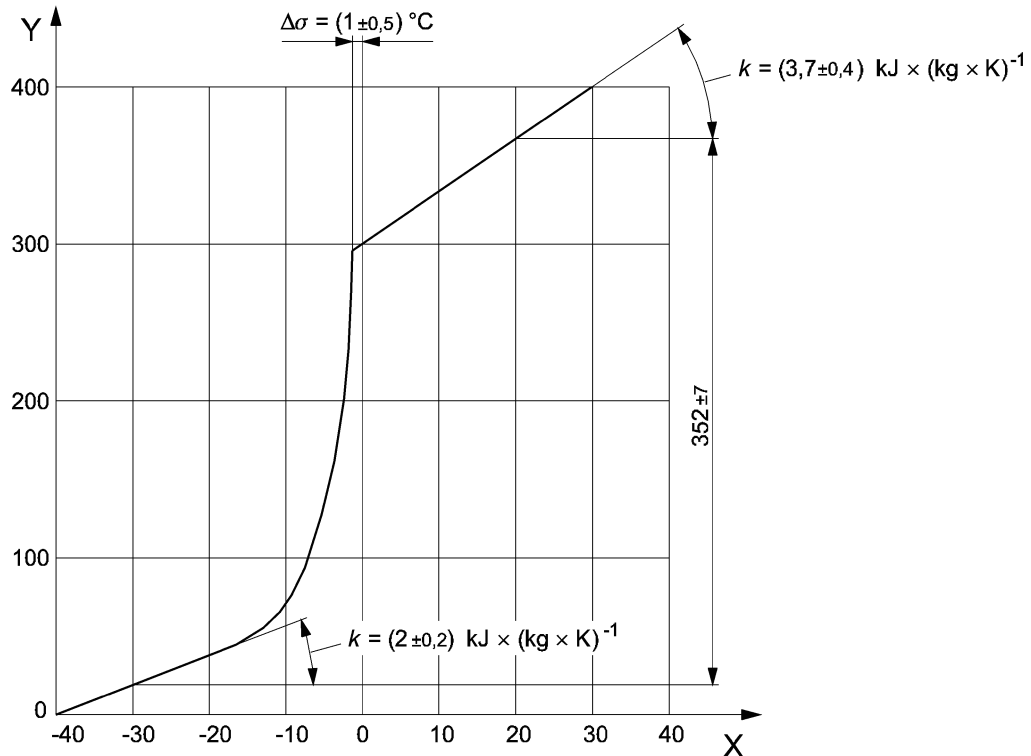
Der Gefrierpunkt dieses Stoffes liegt bei –1 °C (seine Wärmeeigenschaften entsprechen denen von magerem Rindfleisch). Der Enthalpiewert von 285 kJ/kg muss der Temperatur von (–1 ± 0,5) °C (siehe Bild 6, Tabellen 5 und 6) entsprechen.

Es sollten ca. 4 % Wasser zum Ausgleich von Verdampfungsverlusten während der Anfertigung des Füllstoffs beigegeben werden.

Folienverpackung: Verpackung aus Kunststoffolie oder einem anderen geeigneten Material, das den Feuchtigkeitsaustausch mit der Umgebung vernachlässigbar begrenzt. Die Emissivität der Oberfläche muss gleich $0,9 \pm 0,05$ bei 25 °C sein.

Es sollte Schichtfolie aus Hochdruck-Polyethylen mit einer Dicke von $120\text{ }\mu\text{m}$, gemeinsam mit einer äußeren Folie aus Polyterephthalat mit einer Dicke von ca. $12,5\text{ }\mu\text{m}$ verwendet werden, wobei die beiden Lagen miteinander verklebt sind. Nach dem Füllen wird die Verpackungsfolie verschweißt.

Die Übereinstimmung der Paketmaterialzusammensetzung mit vorstehend angegebenen Eigenschaften sollte vom Lieferanten oder einem unabhängigen Labor zertifiziert werden.



Legende

- X Temperatur, °C
- Y spezifische Enthalpie, kJ/kg

Bild 6 — Wärmeeigenschaften der Prüfpakete

**Tabelle 5 — Temperatur und spezifische Enthalpie
der Prüfpakete**

Temperatur °C	Spezifische Enthalpie kJ/kg
–40	0
–30	19
–25	28
–20	39
–18	43
–16	49
–14	55
–12	63
–10	73
–9	79
–8	85
–7	93
–6	102
–5	114
–4	129
–3	152
–2	194
–1	285
0	297
+10	334
+20	371

**Tabelle 6 — Temperatur und Anstieg
der spezifischen Enthalpie der Prüfpakete**

Temperaturbereich °C	Anstieg der spezifischen Enthalpie kJ/kg
–30 bis –20	20 ± 2
+10 bis +20	37 ± 4
–30 bis +20	352 ± 7

5.3.1.5 M-Pakete und Lebensdauer

Einige 500-g-Pakete (50 mm × 100 mm × 100 mm) nach 5.3.1.4 sind für die Temperaturmessung mit Temperaturlaufnehmern auszurüsten, die in die geometrischen Mittelpunkte der Pakete in direktem Kontakt mit dem Füllstoff eingeführt werden. Es sind alle erforderlichen Vorkehrungen zu treffen, um Fremdwärmeleitung zu minimieren und einen möglichen Lufteintritt durch das Loch in der Verpackungsfolie zu verhindern, welcher Oxidation am Temperaturlaufnehmer oder Gewichtsverlust des Füllmaterials bewirken könnte. Diese Pakete werden als M-Pakete bezeichnet (siehe Bild 7).

Aufgrund der Häufigkeit der Benutzung und des Drucks während der Beschickung könnten sich Maße und Gewicht der Pakete verändern. Alle M-Pakete müssen jährlich auf die Übereinstimmung mit den in 5.3.1.4 festgelegten Lebensdauertoleranzen überprüft werden. Für jedes Los M-Pakete müssen die Ergebnisse der Überprüfung dokumentiert werden. Falls bei einem der M-Pakete festgestellt wird, dass es die Grenzübmaße überschreitet, muss es ausgetauscht werden.

Maße in Millimeter

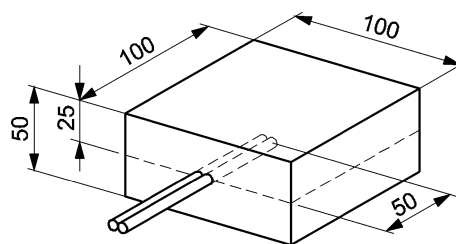


Bild 7 — M-Paket

5.3.1.6 Alternative zur Füllung von Prüfpaketen

Prüfpakete mit einer alternativen Füllung, die die in Tabelle 4 aufgeführten Maße und eine Dichte von $(480 \pm 80) \text{ kg/m}^3$ aufweisen, können verwendet werden, ausgenommen bei quer verlaufenden Reihen und Säulen, die M-Pakete enthalten.

Dieses Prüfpaket darf ein Behälter aus Kunststoffmaterial beliebiger Dichte mit 1 mm Nenndicke sein. Werkstoffe aus Zellstoff oder Schaum dürfen nicht verwendet werden. Der Behälter darf keine Vorsprünge enthalten, die die vertikale Trennung der Pakete auf dem Stapel verursachen würden. Gegenüberliegende Flächen müssen im Wesentlichen parallel sein, und der Formverzug muss so gering wie möglich sein. Nähte oder Verbindungen dürfen keine Vorsprünge hervorrufen, die groß genug sind, um wesentliche Luftspalte zwischen nebeneinander liegenden Paketen zu verursachen.

Die Farbe kann wichtig sein, wenn sie dunkel genug ist, um durch die umgebende Wärmestrahlung beeinträchtigt zu werden; andererseits darf eine Pastellfarbe, wie z. B. hellrosa, hellblau oder hellgrün, keine maßgebliche Wirkung in normaler Umgebung haben.

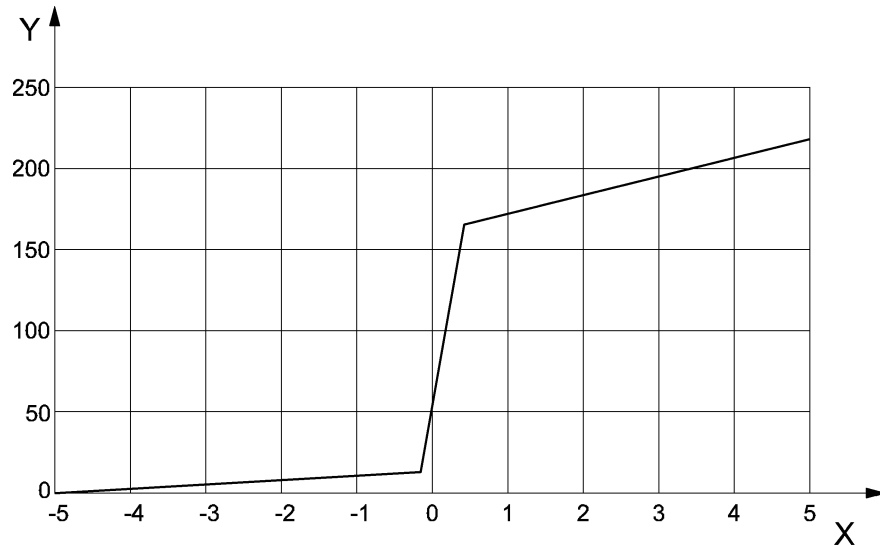
Die Füllung muss aus Wasser bestehen, das von einem porösen Material, wie z. B. einem Naturschwamm oder Schwämmen aus Kunststoff oder Zellstoff, aufgenommen wurde.

Tabelle 7 — Temperatur und spezifische Enthalpie der Füllpakete

Temperatur °C	Spezifische Enthalpie kJ/kg
–5	0
–4	3
–3	4
–2	7
–1	10
0	45
+1	172
+2	183
+3	194
+4	206
+5	218

**Tabelle 8 — Temperatur und Anstieg
der spezifischen Enthalpie von Füllpaketen**

Temperaturbereich °C	Anstieg der spezifischen Enthalpie kJ/kg
–5 bis –1	10
–1 bis +1	162
+1 bis +5	46
–5 bis +5	218



Legende

X Temperatur, °C
Y spezifische Enthalpie, kJ/kg

Bild 8 — Thermische Eigenschaften von Füllpaketen

5.3.1.7 Messgeräte, Messeinrichtung und Messgenauigkeit

Alle Messungen müssen mit kalibrierten Messgeräten ausgeführt werden.

- Die Temperaturmessungen müssen mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5$ °C durchgeführt werden. Die Lufttemperaturen der Klima-Messpunkte werden mit Fühlern gemessen, die in die Mitte von Zylindern aus massivem verzinnem Kupfer oder Kupfer-Zink-Legierung mit einer Masse von 25 g und einer möglichst kleinen Außenfläche eingeführt werden (Durchmesser = Höhe = ca. 12,5 mm).

Speziell bei Prüfungen von Möbeln, die für den Anschluss an indirekte Kälteanlagen vorgesehen sind, muss die Temperatur der sekundären Kälteträger mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1$ °C gemessen werden (siehe 5.3.6.2.2).

- Die Beleuchtungsstärke je Quadratmeter muss auf ± 10 % gemessen werden.
- Drücke müssen auf ± 1 % des Messwertes bestimmt werden.
- Die relative Luftfeuchte muss auf ± 3 % gemessen werden.
- Die elektrische Energieaufnahme muss auf ± 2 % gemessen werden (siehe 5.3.5).
- Zeitintervalle für die Messungen müssen auf ± 1 % oder genauer bestimmt werden. Alle Temperaturen werden alle 60 s überprüft.

Die Zeitintervalle für die Messungen von Massenstrom, Eintritts-/Austrittstemperatur sowie Eintritts- und Saugdruck des Kältemittels müssen 20 s betragen (siehe 5.3.6.2).

- Die Luftgeschwindigkeit muss mit einem Feinmessgerät mit einer Genauigkeit von 10 % und einer Empfindlichkeit von mindestens 0,03 m/s im Bereich von 0 m/s bis 1,5 m/s in einem horizontalen Strom bei der Temperatur der gewählten Umgebungsklasse gemessen werden.
- Der Massenstrom muss mit einer Genauigkeit von ± 1 % gemessen werden (siehe 5.3.6).

5.3.2 Vorbereitung des Prüfmöbels und allgemeine Angaben zu den Prüfverfahren

5.3.2.1 Wahl des Möbels, Aufstellung und Anordnung innerhalb des Prüfraums

Jedes zu prüfende Verkaufskühlmöbel – mit Ausnahme von Prototypen – muss aus dem Lagerbestand oder aus der laufenden Serienfertigung ausgewählt werden und bezüglich der Ausführung und Einstellung repräsentativ sein.

Das Möbel muss mit allen für den normalen Betrieb erforderlichen Teilen weitestmöglich so zusammengebaut und aufgestellt werden, wie es auch im Betrieb aufgestellt würde; dabei sind die Anweisungen des Herstellers einzuhalten. Alle für den normalen Gebrauch erforderlichen, ständig eingebauten Zubehörteile müssen an den entsprechenden Positionen vorhanden sein.

Das Möbel muss wie folgt aufgestellt werden (siehe Bild 9):

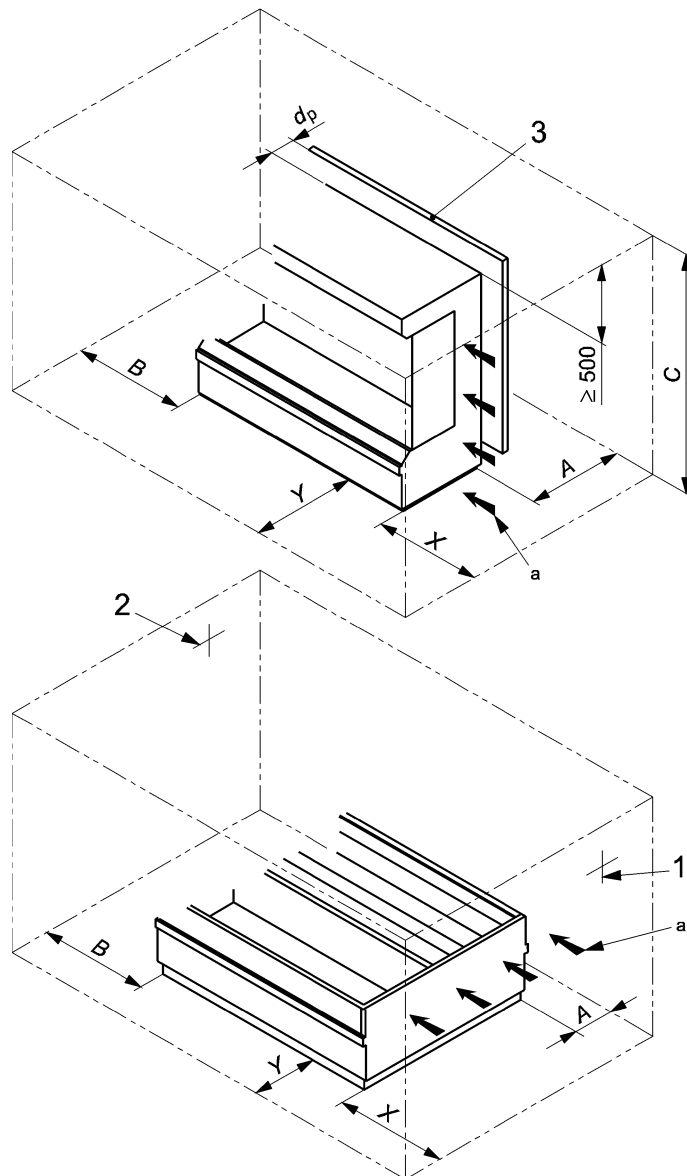
- $X \geq 1,5$ m und $B \geq 0,5$ m für vertikale Möbel mit Glastüren mit einer Länge von weniger als 1,6 m und für horizontale geschlossene Möbel;
- $X = 2$ m und $B \geq 1$ m für alle anderen Möbel;
- $Y \geq 1,5$ m für offene vertikale Möbel und kombinierte Möbel mit offenem Aufsatz, die als Möbelfamilien VC1, VC2, VC3, VF1, VF2, YC1, YC2, YF1, YF2, YM5, YM6 definiert sind (siehe ISO 23953-1:2005, Anhang A);
- $Y \geq 0,8$ m für horizontale Möbel, vertikale Möbel mit Glastüren und kombinierte Möbel mit Glastüraufsatz, die als Möbelfamilien HC1, HC2, HC3, HC4, HC5, HC6, HF1, HF3, HF4, HF5, HF6, VC4, VF4, YC3, YC4, YF3, YF4, YM7, YM8 definiert sind (siehe ISO 23953-1:2005, Anhang A);
- $A \geq 0,8$ m;
 $A = Y$ ist eine empfohlene Anordnung bei $A \geq 1,5$ m;
- $C \geq$ Höhe des Möbels +0,5 m (für vertikale Möbel).

Das Möbel muss innerhalb des Prüfraums senkrecht zu den beiden technischen Seitenwänden so aufgestellt werden, dass die an den beiden Enden des Möbels gemessenen Abstände A oder Y einem Grenzabmaß von ± 4 mm je Meter Länge des Möbels entsprechen.

Bei Möbeln, die für Wandaufstellung vorgesehen sind, und zur Prüfung des korrekten Betriebs von Möbeln mit eingebautem Verflüssigungssatz nach 5.3.2 oder der Wasserdampfkondensation nach 5.3.4 muss an der Rückwand des Möbels oder in einem Abstand d_p von der Rückwand entsprechend den Festlegungen des Herstellers eine vertikale Trennwand angebracht werden [siehe Bild 9 und 7.3 b)].

Für alle vertikalen und halbhohen Möbel mit eingebautem Verflüssigungssatz gilt: Verläuft die Strömungsrichtung des warmen Verflüssigerluftstroms von der Vorderseite zur Rückseite des Möbels quer zum Prüfraumlufstrom, dann ist eine Luftablenkung nach Bild 10 so einzusetzen, dass ein Luftkanal zwischen der Rückseite des Möbels und der vertikalen Platte entsteht. Dieser Luftkanal ist am vorderen Ende in Richtung des Prüfraumlufstroms zu schließen und auf der gegenüberliegenden Seite zu öffnen. Oben ist der Luftkanal auf derselben Höhe wie das Möbel zu schließen.

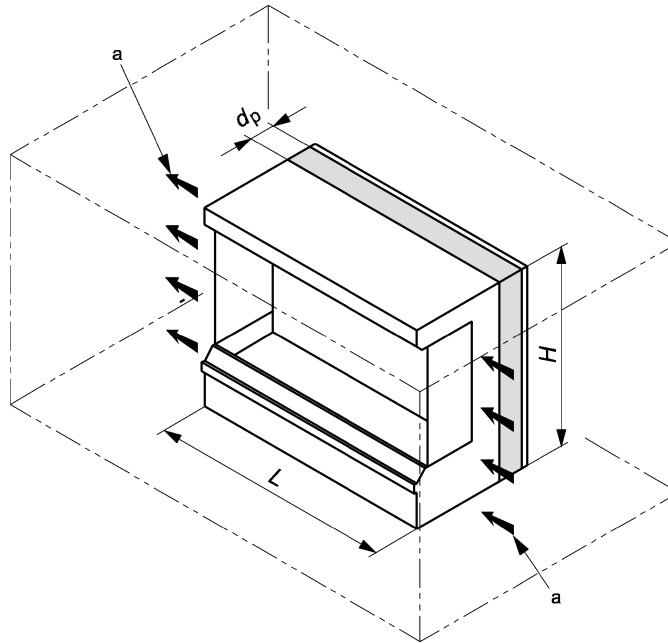
Der Abstand d_p zwischen Möbelsrückseite und vertikaler Platte ist vom Hersteller festzulegen [siehe 7.3 b)].



Legende

- d_p vom Hersteller festgelegter Abstand der Trennwand
 1 technische Seitenwand – Prüfraumzuluft
 2 technische Seitenwand – Prüfraumrückluft
 3 vertikale Trennwand für Möbel in Wandaufstellung mit derselben Länge und Höhe wie das Möbel
 a Luftströme parallel zur Ebene der Öffnung (in Längsrichtung)

Bild 9 — Möbelanordnung innerhalb des Prüfraums



Legende

- L die Länge des rückseitigen Luftkanals – Länge des Möbels
- H die Höhe des rückseitigen Luftkanals – Höhe des Möbels
- d_p Tiefe des rückseitigen Luftkanals
- a Luftströme parallel zur Ebene der Öffnung (in Längsrichtung)

Bild 10 — Größe und Anordnung des rückseitigen Luftkanals

Bei horizontalen steckerfertigen Möbeln ist kein rückseitiger Luftkanal erforderlich.

ANMERKUNG Im Allgemeinen ist die Energieleistung von horizontalen Möbeln viel geringer als bei vertikalen Gehäusen.

Die warme Verflüssigerluft kann durch den Prüfraumlufstrom entfernt werden.

Die Luftbewegung des Prüfraums muss nach 5.3.2.2 parallel zur Längsachse verlaufen.

Die Richtung des warmen Verflüssigerluftstroms sollte dieselbe sein wie die Richtung des Prüfraumlufstroms und nicht entgegengesetzt dazu.

Ist dies aufgrund der Ausführung des Möbels nicht möglich, sollte der Verflüssigerluftstrom quer zur Richtung des Prüfraumlufstroms liegen (siehe Bild 11).